

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000261496 A**

(43) Date of publication of application: 22.09.00

(51) Int. Cl

H04L 12/56

H04B 7/24

H04L 29/02

(21) Application number: 11056886

(22) Date of filing: 04.03.99

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: IGUCHI MASAHIRO

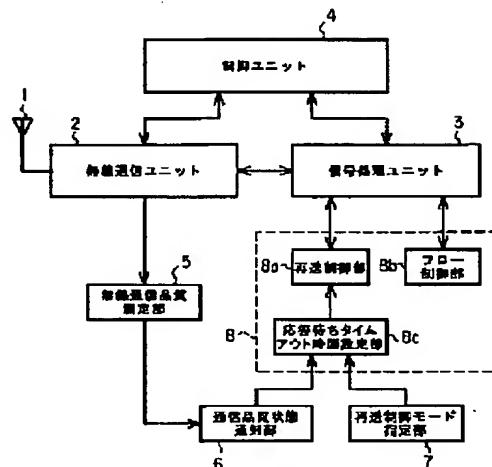
(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain efficient communication at all times even under various communication qualities of a radio transmission channel.

SOLUTION: In this radio communication system, a re-transmission control section 8a allows a signal processing unit 3 to transmit a re-transmission request packet when a reply with respect to a packet transmitted by the signal processing unit 3 is not received until a reply wait time expires. A radio communication quality measurement section 5 and a communication quality state notice section 6 in such a communication state obtain a radio communication quality value denoting communication quality of a radio transmission channel quantitatively. A reply wait time expiration time setting section 8c variably sets a reply wait expiration time used by the re-transmission control section 8 on the basis of the radio communication quality value obtained by the radio communication quality measurement section 5 and the communication quality state notice section 6.



特開2000-261496

(P2000-261496A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int. C1.⁷
 H 04 L 12/56
 H 04 B 7/24
 H 04 L 29/02

識別記号

F I
 H 04 L 11/20 102 C 5K030
 H 04 B 7/24 B 5K034
 H 04 L 13/00 301 Z 5K067
 9A001

審査請求 未請求 請求項の数 12

O L

(全15頁)

(21) 出願番号 特願平11-56886
 (22) 出願日 平成11年3月4日 (1999.3.4)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 (72) 発明者 井口 雅博
 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式
 会社東芝日野工場内
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

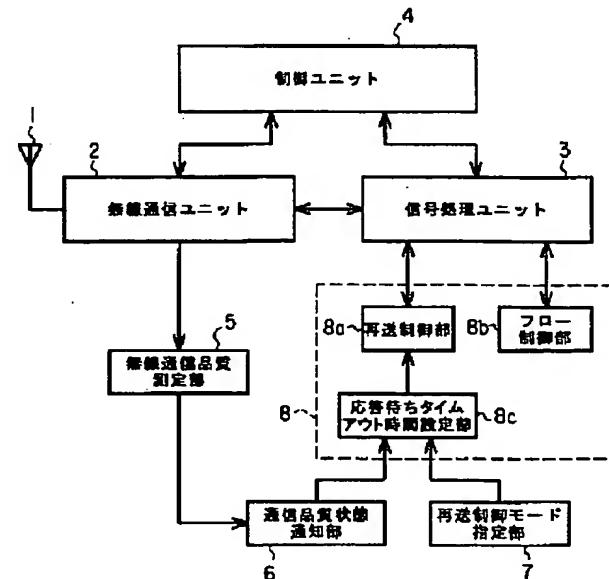
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 様々な無線伝送路の通信品質の状況下において常に効率的に通信を行うことを可能とする。

【解決手段】 再送制御部8aは、信号処理ユニット3に送信させたパケットに関する応答が、応答待ちタイムアウト時間がタイムアウトするまでになされなかつたならば、再送要求パケットの送信を信号処理ユニット3に行わせる。このような通信時に、無線通信品質測定部5および通信品質状態通知部6により、無線伝送路における通信品質を定量的に示す無線通信品質値を得る。応答待ちタイムアウト時間設定部8cは、無線通信品質測定部5および通信品質状態通知部6により得られた無線通信品質値に基づいて、再送制御部8aが使用する応答待ちタイムアウト時間を可変設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 他の無線通信装置との間で無線伝送路を介して情報通信を行う無線通信装置において、所定の送信手順に従って情報送信のための送信制御を行う送信制御手段と、前記無線伝送路の通信品質を示す定量的な通信品質値を測定する通信品質測定手段と、この通信品質測定手段により測定された前記通信品質値に基づいて前記送信手順を規定する所定のパラメータを可変設定するパラメータ設定手段とを具備したことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 前記通信品質測定手段は、受信信号強度、干渉波受信強度、雑音受信強度および受信データの誤り率のうちの少なくとも1つを通信品質値として測定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】 前記パラメータ設定手段は、前記送信制御手段が無応答状態を検出するための応答待ちタイムアウト時間を可変設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項4】 前記パラメータ設定手段は、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を大きく設定することを特徴とする請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項5】 前記パラメータ設定手段は、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を小さく設定することを特徴とする請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項6】 通信品質が悪い場合にも通信を積極的に継続する継続モードおよび通信品質が悪い場合には通信を積極的に終了する切断モードのいずれか指定された方を動作モードとして設定する動作モード設定手段を備え、

前記パラメータ設定手段は、前記動作モード設定手段により前記継続モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記送信制御手段が無応答状態を検出するための応答待ちタイムアウト時間を大きく設定し、また前記動作モード設定手段により前記切断モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を小さく設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項7】 前記パラメータ設定手段は、相手の無線通信装置が無応答である場合に前記送信制御手段が行う再送要求の実行回数の上限値を可変設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項8】 前記パラメータ設定手段は、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を大きく設定する

ことを特徴とする請求項7に記載の無線通信装置。

【請求項9】 前記パラメータ設定手段は、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を小さく設定することを特徴とする請求項7に記載の無線通信装置。

【請求項10】 通信品質が悪い場合にも通信を積極的に継続する継続モードおよび通信品質が悪い場合には通信を積極的に終了する切断モードのいずれか指定された方を動作モードとして設定する動作モード設定手段を備え、

前記パラメータ設定手段は、前記動作モード設定手段により前記継続モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、相手の無線通信装置が無応答である場合に前記送信制御手段が行う再送要求の実行回数の上限値を前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど大きく設定し、また前記動作モード設定手段により前記切断モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記再送要求の実行回数の上限値を前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど小さく設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項11】 前記パラメータ設定手段は、前記送信制御手段が相手の無線通信装置からの応答を待たずに先送り送信する情報の量を示す送信ウインドウサイズを可変設定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項12】 前記パラメータ設定手段は、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記送信ウインドウサイズを小さく設定することを特徴とする請求項11に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線伝送路を介しての情報通信を行う、例えば移動無線通信システム用の無線基地局や無線通信装置などの無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在広く使われているH D L C (High-level Data Link Control) のようなデータリンク層プロトコルは、有線系のネットワークにおけるパケット通信向けに規定されたものである。

【0003】この種のプロトコルでは、伝送途中で誤りを生じたパケットは受信側で廃棄するとともに、N A Kに相当するパケットを返送することで受信側から送信元に該パケットの再送を要求し、さらに送信側がその要求に応じることで高い伝送品質を確保している。

【0004】さらにこの種のプロトコルでは、通信品質が悪くなった場合、無応答状態を検出するためにタイマを設定してこのタイマがタイムアップするまで応答が返ってくるのを監視し、タイムアウトすると必要なコマン

ドを再送してコネクション回復をはかる機能がある。そして、再送回数がシステムで定める上限値を越えると、コネクションが切断されるようになっている。

【0005】また、HDL CのようなARQ (Auto Repeat reQuest) では、伝送されるパケットに順序番号を付加しておき、受信側はその順序番号の大小からパケットの前後関係を把握する仕組みになっている。なお、大量のパケットを送信する場合に順序番号が膨大になるのを防ぐために、順序番号はある周期で同じ番号を繰り返し利用するようになっている。この順序番号の周期を送信ウィンドウサイズと呼ぶ。

【0006】そして送信側では、受信側からのACKやNAKによる送達確認を済ませるまでは送信ウィンドウサイズ以上のパケットを先送りしないように送信フロー制御を行うことで、受信側からの再送要求を受けたときに同じ順序番号のパケットが複数存在することのないようにしている。

【0007】なお、TCP (Transmission Control Protocol) では、送信パケットの応答確認が受信側から戻ってこないと、途中のリンクが混雑していると判断して、自動的に送信ウィンドウサイズを小さくする仕組みがある。

【0008】さて、有線系ネットワークは伝送誤りの発生頻度が比較的低く、またその状態が安定していることが多いが、それに対して、モバイル通信環境における伝送媒体の大部分は無線伝送であり、伝送誤りの発生頻度は非常に高く、さらにそれは時間的にも空間的にも広範囲に変動する。

【0009】そのような環境下にHDL Cなどの有線回線向けのプロトコルを適用すると、例えば、パケット通信中に無線伝送路の伝送品質が低下し、システムで決まっている一定時間で応答待ちタイムアウトになると、その伝送品質の低下が一時的なものであってすぐに復旧するのだとあってもコネクションが切断されてしまう。

【0010】すなわち、通信を継続可能な状況であるにも拘わらずに、コネクションが切断されてしまう状況が生じるおそれがある。

【0011】そしてこのような状況が生じると、コネクションが切断される以前に行われた通信が無駄なものとなって通信費用や消費電力の無駄が生じてしまうとともに、再度コネクションを確立して通信をやり直さなければならぬことから、情報の伝送が迅速に行えないと言う不具合がある。

【0012】また逆に、明らかに通信を継続することが困難なほどに無線伝送路の伝送品質が低下した場合でも、システムで決まっている一定の応答待ちタイムアウト時間がタイムアウトになるまではコネクションが継続される。

【0013】このような状況が生じると、コネクションを無駄に保持することとなるため、ユーザの通信費用の

増加、消費電力の増大、あるいは無線資源の利用効率の低下といった不具合がある。

【0014】また、通信の内容によっては、例え通信費用や消費電力の増大が生じようとも、可能な限りコネクションを継続して、できるだけ早く全ての情報の送信を完了させたい場合や、情報送信の即時性は要求されないために通信費用や消費電力を抑えたい場合などがあり得るが、従来はこのような事情に柔軟に対応することはできなかった。

10 【0015】なお、このような不具合は、応答待ちタイムアウト時間に限らず、再送要求の実行回数などの他のパラメータに関しても生じ得る。

【0016】またフロー制御においては、TCPのように受信側からのACKが戻って来ないことを確認することで伝送路の状況を判断してフロー制御するのでは、無線通信環境におけるような伝送路の通信品質のはげしい変化には対応できず、効率的な送信ウィンドウサイズの制御を行うことが困難であった。

【0017】

20 【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の無線通信装置では、送信制御に関する諸パラメータがシステムで一定に決められていたため、無線伝送路の通信品質の変動に対応した適切な送信制御を行うことができず、この結果、情報送信を完了するまでに要する時間の増大、通信費用や消費電力の増大、あるいは無線資源の利用効率の低下などといった種々の不具合を招くものとなっていた。

【0018】また従来の無線通信装置は、通信品質が低下した場合でもコネクションを積極的に継続したい場合と、通信品質が低下した場合にはコネクションを積極的に切断したい場合といった種々の状況には対応できないものとなっていた。

【0019】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは第1に、様々な無線伝送路の通信品質の状況下において常に効率的に通信を行うことが可能な無線通信装置を提供することにある。

【0020】また本発明の目的とするところは第2に、通信品質が低下した場合でもコネクションを積極的に継続したい場合と、通信品質が低下した場合にはコネクションを積極的に切断したい場合といった種々の状況をも考慮してコネクションの継続・切断を常に適切に行うことが可能な無線通信装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するため本発明は、他の無線通信装置との間で無線伝送路を介して情報通信を行う無線通信装置において、例えはHDL Cなどの所定の送信手順に従って情報送信のための送信制御を行う例えば再送制御部やフロー制御部などの送信制御手段と、前記無線伝送路の通信品質を示す

定量的な通信品質値（例えば受信信号強度、干渉波受信強度、雑音受信強度および受信データの誤り率のうちの少なくとも1つ）を測定する、例えば無線通信品質測定部および通信品質状態通知部からなる通信品質測定手段と、この通信品質測定手段により測定された前記通信品質値に基づいて前記送信手順を規定する所定のパラメータを可変設定するパラメータ設定手段とを備えた。

【0022】このような手段を講じたことにより、時々の無線伝送路の状態に応じた適切なパラメータを用いての送信制御がなされることになり、効率的な通信を行うことが可能となる。

【0023】また前記第1の目的を達成するために本発明は、前記パラメータ設定手段を、前記送信制御手段が無応答状態を検出するための応答待ちタイムアウト時間を、例えば前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を大きく設定するよう、あるいは前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を小さく設定するように可変設定するものとした。

【0024】このような手段を講じたことにより、前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を大きく設定した場合には、前記通信品質値が低下するほど応答を待ち受ける時間、つまりコネクションを切断するまでの時間が延長され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に継続するように制御される。また前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を小さく設定した場合には、前記通信品質値が低下するほど応答を待ち受ける時間、つまりコネクションを切断するまでの時間が短縮され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に切断するように制御される。

【0025】また前記第2の目的を達成するために本発明は、通信品質が悪い場合にも通信を積極的に継続する継続モードおよび通信品質が悪い場合には通信を積極的に終了する切断モードのいずれか指定された方を動作モードとして設定する例えば再送制御モード指定部などの動作モード設定手段を備え、かつ前記パラメータ設定手段を、前記動作モード設定手段により前記継続モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記送信制御手段が無応答状態を検出するための応答待ちタイムアウト時間を大きく設定し、また前記動作モード設定手段により前記切断モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を小さく設定するものとした。

【0026】このような手段を講じたことにより、継続モードが指定された場合には、前記通信品質値が低下す

るほど応答を待ち受ける時間、つまりコネクションを切断するまでの時間が延長され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に継続するように制御される。また切断モードが指定された場合には、前記通信品質値が低下するほど応答を待ち受ける時間、つまりコネクションを切断するまでの時間が短縮され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に切断するように制御される。

【0027】また前記第1の目的を達成するために本発明は、前記パラメータ設定手段を、相手の無線通信装置が無応答である場合に前記送信制御手段が行う再送要求の実行回数の上限値を、例えば前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を大きく設定するように、あるいは前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を小さく設定するように可変設定するものとした。

【0028】このような手段を講じたことにより、前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を大きく設定した場合には、前記通信品質値が低下するほど多くの再送要求が実行されることでコネクションを切断するまでの時間が延長され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に継続するように制御される。また前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を小さく設定した場合には、前記通信品質値が低下するほど実行される再送要求の回数が減少されることでコネクションを切断するまでの時間が短縮され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に切断するように制御される。

【0029】また前記第2の目的を達成するために本発明は、通信品質が悪い場合にも通信を積極的に継続する継続モードおよび通信品質が悪い場合には通信を積極的に終了する切断モードのいずれか指定された方を動作モードとして設定する例えば再送制御モード指定部などの動作モード設定手段を備え、かつ前記パラメータ設定手段を、前記動作モード設定手段により前記継続モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、相手の無線通信装置が無応答である場合に前記送信制御手段が行う再送要求の実行回数の上限値を前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど大きく設定し、また前記動作モード設定手段により前記切断モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記再送要求の実行回数の上限値を前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど小さく設定するものとした。

【0030】このような手段を講じたことにより、継続モードが指定された場合には、前記通信品質値が低下するほど多くの再送要求が実行されることでコネクションを切断するまでの時間が延長され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に継続するよう

に制御される。また切断モードが指定された場合には、前記通信品質値が低下するほど実行される再送要求の回数が減少されることでコネクションを切断するまでの時間が短縮され、前記通信品質値が低下している状況でコネクションを積極的に切断するように制御される。

【0031】また前記第1の目的を達成するために本発明は、前記パラメータ設定手段を、前記送信制御手段が相手の無線通信装置からの応答を待たずに先送り送信する情報の量を示す送信ウィンドウサイズを、例えば前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記送信ウィンドウサイズを小さく設定するように可変設定するものとした。

【0032】このような手段を講じたことにより、前記通信品質値が低くなるほど前記送信ウィンドウサイズを小さく設定した場合には、前記通信品質値が低下するほど先送りされる情報量が減少され、無駄な送信が行われる確率を低減するように制御される。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態につき説明する。

【0034】(第1の実施形態) 図1は本実施形態に係る無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。

【0035】この図に示すように本実施形態の無線通信装置は、アンテナ1、無線通信ユニット2、信号処理ユニット3、制御ユニット4、無線通信品質測定部5、通信品質状態通知部6、再送制御モード指定部7およびプロトコル制御部8を有している。

【0036】無線通信ユニット2は、例えば無線送受信部、変復調部あるいは例えばCDMA方式などの所定の通信方式に応じた信号処理部などを有した周知の構成のものであり、アンテナ1を介して図示しない別の無線通信装置との間で無線通信を行うため各種の処理を行う。

【0037】信号処理ユニット3は、当該無線通信装置が適用される装置に応じた各種の信号処理を行うものである。すなわち、当該無線通信装置が移動通信システムにおける無線基地局に適用されるのであれば、移動通信網中心部側の制御局などとの間で、無線通信ユニット2が授受するトラヒックデータや制御ユニット4が授受する制御データなどの送受信を行う。また、当該無線通信装置が移動通信システムにおける移動通信端末に適用されるのであれば、電話機能、ファクシミリ端末のインターフェース機能、パソコン等のデータ通信端末のインターフェース機能などのような種々の通信機能のうちの任意の機能を実現するための周知の処理を行う。

【0038】また信号処理ユニット3は、HDL Cに準拠したパケットを生成し、そのパケットを無線通信ユニット2へと出力する処理を行う機能を有している。

【0039】制御ユニット4は、無線通信ユニット2および信号処理ユニット3の動作を制御するとともに、相手の無線通信装置との間で制御データの授受を行うこと

で無線通信装置としての動作や、さらには無線基地局や移動通信端末としての動作を実現する。

【0040】無線通信品質測定部5は、受信信号強度、干渉波受信強度、雑音受信強度および受信データの誤り率のうちのいずれか1つか、あるいはそれらのうちの複数の組み合わせとしての通信品質を所定の周期(例えばミリ秒周期程度)で測定する。

【0041】通信品質状態通知部6は、無線通信品質測定部5での測定結果を評価し、定量的な無線通信品質値10に変換する。そして通信品質状態通知部6は、その無線通信品質値を、プロトコル制御部8へと必要に応じて通知する。

【0042】再送制御モード指定部7は、パケット通信中の無応答状態時における再送制御モードを、コネクションを積極的に継続する継続モード、およびコネクションを積極的に切断する切断モードのいずれかに設定し、プロトコル制御部8へと指定する。

【0043】プロトコル制御部8は、CDMAの規定に従ったパケットの送受を行なべく信号処理ユニット3を20制御するものである。このプロトコル制御部8は、再送制御部8a、フレー制御部8bおよび応答待ちタイムアウト時間設定部8cを有している。

【0044】再送制御部8aは、パケット送信後、そのパケットに関する応答が所定の応答待ちタイムアウト時間が経過するまでに到来しなかった場合に、再送要求パケットの送信を所定の上限回数を限度に信号処理ユニット3に行わせる。

【0045】フレー制御部8bは、所定の送信ウィンドウサイズ以内の数のパケットは、送達確認を行なわずに先30送りするためのフレー制御を周知の手順で行う。

【0046】応答待ちタイムアウト時間設定部8cは、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値と、再送制御モード指定部7から指定された再送制御モードとに応じて応答待ちタイムアウト時間を決定し、この決定した応答待ちタイムアウト時間を再送制御部8aに設定する。

【0047】次に以上のように構成された無線通信装置の動作につき説明する。

【0048】まず、無線伝送路を介しての通信が行われている時には、無線通信品質測定部5が無線伝送路の通信品質を所定の周期で繰り返し測定している。そしてこの無線通信品質測定部5での測定結果に基づき、通信品質状態通知部6にて定量的な無線通信品質値が求められ、これが応答待ちタイムアウト時間設定部8cへと通知されている。

【0049】一方、再送制御モード指定部7では、例えばユーザによる指定や、プロトコル制御よりも上位のアプリケーションを実行するソフトウェアによる指定などに応じて、再送制御モードが継続モードおよび切断モードのいずれかに設定され、この設定された再送制御モード50

ドが応答待ちタイムアウト時間設定部8cへと指定されている。

【0050】さて、パケット通信時には、信号処理ユニット3が送信パケットの送信を行う度に、応答待ちタイムアウト時間設定部8cにて、応答待ちタイムアウト時間の設定処理がなされる。

【0051】この応答待ちタイムアウト時間の設定処理は、予め用意されている応答待ちタイムアウト時間テーブルを、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値および再送制御モード指定手段により指定された再送制御モードに基づいて参照することでなされる。

【0052】応答待ちタイムアウト時間テーブルは、図2に示すような無線通信品質値と応答待ちタイムアウト時間との対応関係を示す特性を記述したものである。なお、この図2において、符号Aを付して示される特性が継続モード用であり、符号Bを付して示される特性が切断モード用である。

【0053】従って応答待ちタイムアウト時間設定部8cは、再送制御モードとして継続モードが指定されているのであれば、符号Aを付して示される特性に基づき、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値に対応する応答待ちタイムアウト時間を選択する。

【0054】ここで、符号Aを付して示される継続モード用の特性は、例えば正常な通信が保証できる標準的な無線通信品質値(図2中のQs以上)において適切な応答待ちタイムアウト時間を標準的な値Tsとし、無線通信品質値がQsから低下するに従って応答待ちタイムアウト時間が大きくなる。すなわち応答待ちタイムアウト時間設定部8cは、無線通信品質値が低いほど、より大きな応答待ちタイムアウト時間を設定する。

【0055】一方、応答待ちタイムアウト時間設定部8cは、再送制御モードとして切断モードが指定されているのであれば、符号Bを付して示される特性に基づき、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値に対応する応答待ちタイムアウト時間を選択する。

【0056】ここで、符号Bを付して示される切断モード用の特性は、無線通信品質値がQsから低下するに従って応答待ちタイムアウト時間が小さくなる。すなわち応答待ちタイムアウト時間設定部8cは、無線通信品質値が低いほど、より小さな応答待ちタイムアウト時間を設定する。

【0057】さて再送制御部8aは、信号処理ユニット3がパケットを送信する度に、タイマを起動し、そのときに応答待ちタイムアウト時間設定部8cで設定された応答待ちタイムアウト時間をタイマが計時するまでを限度として、当該パケットに関する応答が到来するのを待ち受ける。

【0058】そして再送制御部8aは、応答が到来することなく応答待ちタイムアウト時間が経過した場合のみ、再送要求パケットの送信を信号処理ユニット3に行

(6) 10 わせる。

【0059】図3は再送制御モードとして継続モードが設定された際の通信シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なおここでは、説明を簡単にするため送信ウインドウサイズが「i」のHDL Cプロトコルを用いているものとする。

【0060】この通信シーケンスの例では、送信側が本実施形態の無線通信装置であり、パケット番号「0」の送信パケットI(0)を送信した時点t0では、無線通信品質値はQs以上であるQt0であり、応答待ちタイムアウト時間としてTsが設定される。

【0061】このときは無線通信品質が良好であるために、送信パケットI(0)は正しく受信側に伝送され、かつ次の送信パケットI(1)の受け入れが可能であることを示すACKパケットRR(1)、すなわち送信パケットI(0)に対する応答パケットが、t0時点から応答待ちタイムアウト時間Tsが経過するよりも前の時点t1において送信側に到達している。

【0062】しかし、送信パケットI(0)およびACKパケットRR(1)の伝送には影響しなかったものの、次の送信パケットI(1)を送信した時点t2では、無線通信品質値はQt2と低下している。そこでこの時点t2においては、応答待ちタイムアウト時間がTsよりも大きなT2に設定される。

【0063】送信パケットI(1)は、無線通信品質の低下の影響を受けて受信側で認識できなくなっている。従って、時点t2から応答待ちタイムアウト時間T2が経過した時点t3にタイムアウトとなっている。

【0064】このため、時点t3にて、再送制御部8aの制御の下に信号処理ユニット3が再送要求パケットRRを送信するが、この時点t3での無線通信品質値はさらに低下してQt3となっている。そこでこの時点t3においては、応答待ちタイムアウト時間がT2よりもさらに大きなT3に設定される。

【0065】再送要求パケットRRは、やはり無線通信品質の低下の影響を受けて受信側で認識できなくなっている。従って、時点t3から応答待ちタイムアウト時間T3が経過した時点t4にタイムアウトとなっている。

【0066】このため、時点t4にて、再送制御部8aの制御の元に信号処理ユニット3が再送要求パケットRRを再度送信するが、この時点t4での無線通信品質値はQs以上であるQt4まで復旧している。そこでこの時点t4においては、応答待ちタイムアウト時間が標準的なTsに戻される。

【0067】このときは無線通信品質が良好であるために、再送要求パケットRRは正しく受信側に伝送され、かつ次の送信パケットI(2)の受け入れが可能であることを示すACKパケットRR(2)が、t4時点から応答待ちタイムアウト時間Tsが経過するよりも前の時点t5において送信側に到達している。

【0068】そこで、次の送信パケットI(2)の送信が時点t6にて行われているが、この時点t6での無線通信品質値はQ_{t6}となっているので、応答待ちタイムアウト時間としてはT6が設定される。

【0069】このように、再送制御モードとして継続モードが設定された際には、無線通信品質値が低下するほど、応答待ちタイムアウト時間が大きく設定され、次の再送要求パケットを送信するまでの期間が延長される。

【0070】ここで、再送要求パケットを一定回数送信しても受信側からの応答が得られない場合には、コネクションを切断することになるが、無線通信品質値が低下している状況では再送要求パケットの送信間隔が大きくなっていることから、再送要求パケットの送信回数が一定回数に到達するまでの時間が大きくなり、その間に無線通信品質値が復旧する可能性が高まる。従って、再送制御モードの設定通りに、コネクションを積極的に継続するように機能することになる。

【0071】これに対して、再送制御モードとして切断モードが設定された際には、無線通信品質値が低下するほど、応答待ちタイムアウト時間が小さく設定され、次の再送要求パケットを送信するまでの期間が短縮される。

【0072】このように、無線通信品質値が低下している状況では再送要求パケットの送信間隔が小さくなっていることから、再送要求パケットの送信回数が一定回数に到達するまでの時間が小さくなり、再送制御モードの設定通りに、コネクションを積極的に切断するように機能することになる。

【0073】(第2の実施形態)図4は本実施形態に係る無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。なお、図1と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0074】この図に示すように本実施形態の無線通信装置は、アンテナ1、無線通信ユニット2、信号処理ユニット3、制御ユニット4、無線通信品質測定部5、通信品質状態通知部6、再送制御モード指定部7およびプロトコル制御部9を有している。

【0075】すなわち本実施形態の無線通信装置は、前記第1実施形態の無線通信装置におけるプロトコル制御部8に代えてプロトコル制御部9を設けたものとなっている。

【0076】プロトコル制御部9は、CDMAの規定に従ったパケットの送受を行なうべく信号処理ユニット3を制御するものである。このプロトコル制御部9は、再送制御部9a、フロー制御部9bおよび再送要求パケット送信回数設定部9cを有している。

【0077】再送制御部9aは、パケット送信後、そのパケットに関する応答が所定の応答待ちタイムアウト時間が経過するまでに到来しなかった場合に、再送要求パケットの送信を所定の上限回数を限度に信号処理ユニッ

ト3に行わせる。

【0078】フロー制御部9bは、所定の送信ウィンドウサイズ以内の数のパケットは、送達確認を行わずに先送りするためのフロー制御を周知の手順で行う。

【0079】再送要求パケット送信回数設定部9cは、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値と、再送制御モード指定部7から指定された再送制御モードとに応じて再送要求パケット送信回数を決定し、この決定した再送要求パケット送信回数を再送制御部9aに設定する。

【0080】次に以上のように構成された無線通信装置の動作につき説明する。

【0081】まず、無線伝送路を介しての通信が行われている時には、無線通信品質測定部5が通信品質を所定の周期で繰り返し測定している。そしてこの無線通信品質測定部5での測定結果に基づいて、通信品質状態通知部6にて定量的な無線通信品質値が求められ、これが再送要求パケット送信回数設定部9cへと通知されている。

20 【0082】一方、再送制御モード指定部7では、例えばユーザによる指定や、プロトコル制御よりも上位のアプリケーションを実行するソフトウェアによる指定などに応じて、再送制御モードが継続モードおよび切断モードのいずれかに設定され、この設定された再送制御モードが再送要求パケット送信回数設定部9cへと指定されている。

【0083】さて、パケット通信時には、信号処理ユニット3がパケットの送信を行う度に、再送要求パケット送信回数設定部9cにて、再送要求パケット送信回数の設定処理がなされる。

【0084】この再送要求パケット送信回数の設定処理は、予め用意されている再送要求パケット送信回数テーブルを、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値および再送制御モード指定手段により指定された再送制御モードに基づいて参照することなされる。

【0085】再送要求パケット送信回数テーブルは、図5に示すような無線通信品質値と再送要求パケット送信回数の上限値との対応関係を示す特性を記述したものである。なお、この図5において、符号Cを付して示される特性が継続モード用であり、符号Dを付して示される特性が切断モード用である。

【0086】従って再送要求パケット送信回数設定部9cは、再送制御モードとして継続モードが指定されているのであれば、符号Cを付して示される特性に基づき、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値に対応する再送要求パケット送信回数の上限を選択する。

【0087】ここで、符号Cを付して示される継続モード用の特性は、例えば正常な通信が保証できる標準的な無線通信品質値(図5中のQ_s以上)において適切な再送要求パケット送信回数の上限を標準的な回数Xとし、

無線通信品質値がQ_sから低下するに従って再送要求パケット送信回数の上限が大きくなる。すなわち再送要求パケット送信回数設定部9cは、無線通信品質値が低いほど、再送要求パケット送信回数の上限をより大きく設定する。

【0088】一方、再送要求パケット送信回数設定部9cは、再送制御モードとして切断モードが指定されているのであれば、符号Dを付して示される特性に基づき、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値に対応する再送要求パケット送信回数の上限を選択する。

【0089】ここで、符号Dを付して示される切断モード用の特性は、無線通信品質値がQ_sから低下するに従って再送要求パケット送信回数の上限が小さくなる。すなわち再送要求パケット送信回数設定部9cは、無線通信品質値が低いほど、再送要求パケット送信回数の上限をより小さく設定する。

【0090】さて再送制御部9aは、信号処理ユニット3がパケットを送信する度に、タイマを起動し、このタイマが予め設定された一定の応答待ちタイムアウト時間を計時するまでを限度として、当該パケットに関する応答が到来するのを待ち受ける。

【0091】そして再送制御部9aは、応答が到来することなく応答待ちタイムアウト時間が経過した場合にのみ、再送要求パケットの送信を信号処理ユニット3に行わせる。

【0092】図6は再送制御モードとして継続モードが設定された際の通信シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なおここでは、説明を簡単にするため送信ウインドウサイズが「1」のHDLCプロトコルを用いているものとする。

【0093】この図6の(a)および(b)のいずれの通信シーケンスの例でも、送信側が本実施形態の無線通信装置であり、送信パケットI(0)およびACKパケットRR(1)の伝送が正常に行われたのちに、通信が困難な程度まで無線通信品質が低下した状況におけるシーケンスを示している。

【0094】このシーケンスでは、時点t0にて送信パケットI(0)の送信が、かつ時点t1にてACKパケットRR(1)の受信が行われたことに応じて、次の送信パケットI(1)が送信されている。

【0095】ここで、この送信パケットI(1)が送信された時点t2では、既に無線通信品質値は低下しており、送信パケットI(1)が受信側にて認識できなくなっている。

【0096】さて、図6(a)の通信シーケンスは、時点t2における無線通信品質値が図5中のQ1であるときで、かつXを「5」と設定している場合である。従って、時点t2において再送要求パケット送信回数設定部9cは、再送要求パケット送信回数の上限をX回、すなわち5回と設定することになる。

【0097】そこで、応答待ちタイムアウト時間T_sが経過する毎のt3, t4, t5, t6, t7の各時点にて、再送要求パケットRRの送信が合計で5回に渡り行われている。

【0098】そして、時点t7にて5回目の再送要求パケットRRの送信を行ってからさらに応答待ちタイムアウト時間T_sが経過した時点t8にて、切断要求DISCの送信を行ってコネクションを切断している。

【0099】これに対して、図6(b)の通信シーケンスは、時点t2における無線通信品質値が図5中に示すQ2であるときで、かつXを「5」と設定している場合である。従って、時点t2において再送要求パケット送信回数設定部9cは、再送要求パケット送信回数の上限を[X+3回]、すなわち8回と設定することになる。

【0100】そこで、応答待ちタイムアウト時間T_sが経過する毎のt3, t4, t5, t6, t7, t8, t9, t10の各時点にて、再送要求パケットRRの送信が合計で8回行われている。

【0101】そして、時点t10にて8回目の再送要求パケットRRの送信を行ってからさらに応答待ちタイムアウト時間T_sが経過した時点t11にて、切断要求DISCの送信を行ってコネクションを切断している。

【0102】このように、再送制御モードとして継続モードが設定された際には、無線通信品質値が低下するほど、再送要求パケット送信回数の上限が大きく設定され、コネクションを切断するまでの時間が延長される。従って、その間に無線通信品質値が復旧する可能性が高まり、再送制御モードの設定通りに、コネクションを積極的に継続するように機能することになる。

【0103】これに対して、再送制御モードとして切断モードが設定された際には、無線通信品質値が低下するほど、再送要求パケット送信回数の上限が小さく設定され、コネクションを切断するまでの時間が短縮される。従って、再送制御モードの設定通りに、コネクションを積極的に切断するように機能することになる。

【0104】(第3の実施形態)図7は本実施形態に係る無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。なお、図1と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0105】この図に示すように本実施形態の無線通信装置は、アンテナ1、無線通信ユニット2、信号処理ユニット3、制御ユニット4、無線通信品質測定部5、通信品質状態通知部6、フロー制御モード指定部10およびプロトコル制御部11を有する。

【0106】すなわち本実施形態の無線通信装置は、前記第1実施形態の無線通信装置における再送制御モード指定部7に代えてフロー制御モード指定部10を設けるとともに、プロトコル制御部8に代えてプロトコル制御部11を設けたものとなっている。

【0107】フロー制御モード指定部10は、パケット

通信中におけるフロー制御モードを、送信ウィンドウサイズを一定サイズに固定する固定モードおよび送信ウィンドウサイズを適宜変化させる可変モードいずれかに設定し、プロトコル制御部11へと指定する。

【0108】プロトコル制御部11は、CDMAの規定に従ったパケットの送受を行なうべく信号処理ユニット3を制御するものである。このプロトコル制御部11は、再送制御部11a、フロー制御部11bおよび送信ウィンドウ設定部11cを有している。

【0109】再送制御部11aは、パケット送信後、そのパケットに関する応答が所定の応答待ちタイムアウト時間が経過するまでに到来しなかった場合に、再送要求パケットの送信を所定の上限回数を限度に信号処理ユニット3に行なわせる。

【0110】フロー制御部11bは、所定の送信ウィンドウサイズ以内の数のパケットは、送達確認を行なわずに先送りするためのフロー制御を周知の手順で行なう。

【0111】送信ウィンドウ設定部11cは、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値と、フロー制御モード指定部10から指定されたフロー制御モードとに応じて送信ウィンドウサイズを決定し、この決定した送信ウィンドウサイズをフロー制御部11bに設定する。

【0112】次に以上のように構成された無線通信装置の動作につき説明する。

【0113】まず、無線伝送路を介しての通信が行われている時には、無線通信品質測定部5が通信品質を所定の周期で繰り返し測定している。そしてこの無線通信品質測定部5での測定結果に基づいて、通信品質状態通知部6にて定量的な無線通信品質値が求められ、これが送信ウィンドウ設定部11cへと通知されている。

【0114】一方、フロー制御モード指定部10では、例えばユーザによる指定や、プロトコル制御よりも上位のアプリケーションを実行するソフトウェアによる指定などに応じて、フロー制御モードが固定モードおよび可変モードのいずれかに設定され、この設定されたフロー制御モードが送信ウィンドウ設定部11cへと指定されている。

【0115】さて、パケット通信時には、信号処理ユニット3がパケットの送信を行なうが、フロー制御部11bの制御の下に、送信ウィンドウ設定部11cにて設定された送信ウィンドウサイズを超えない範囲で、送達確認を行なうことなく先送りがなされる。

【0116】ここで、送信ウィンドウ設定部11cは、フロー制御モードとして固定モードが設定されているのであれば、無線通信品質値に拘わらずに送信ウィンドウサイズを常に一定（例えばプロトコルで定められた最大送信ウィンドウサイズ）に固定する。

【0117】これに対して、フロー制御モードとして可変モードが設定されているのであれば送信ウィンドウ設

定部11cは、受信側よりACKまたはNACKを受信する度に、送信ウィンドウサイズを可変設定する。ここでの送信ウィンドウサイズの設定の処理は、予め用意されている送信ウィンドウサイズテーブルを、通信品質状態通知部6から通知される無線通信品質値に基づいて参照することでなされる。

【0118】送信ウィンドウサイズテーブルは、図8に示すような無線通信品質値と送信ウィンドウサイズとの対応関係を示す特性を記述したものである。なおこの図10は、最大送信ウィンドウサイズが「8」である場合の一例を示す。

【0119】従ってフロー制御モードとして可変モードが設定されているのであれば送信ウィンドウ設定部11cは、無線通信品質値が大きいほど大きな送信ウィンドウサイズを設定する。

【0120】図9は再送制御モードとして可変モードが設定された際の通信シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なおここでは、最大送信ウィンドウサイズが「8」のGBN（Go Back N）プロトコルを用いているものとする。

【0121】この図9の通信シーケンスは、送信側が本実施形態の無線通信装置であり、ACKパケットACK(4)が到達した時点 t_1 では、無線通信品質値が図8中の Q_{t_1} であるので、送信ウィンドウ設定部11cは送信ウィンドウサイズを「8」に設定する。

【0122】ここで、ACKパケットACK(4)は、順序番号「4」の送信パケットの受け入れが可能であることを通知するものである。従って、図10(a)に示すように、「4」…「7」「0」…「3」の各順番番号の送信パケットの先送りが可能となる。

【0123】そこで図9に示すように、信号処理ユニット3によりフロー制御部11bの制御の下に、送信パケットI(4)～送信パケットI(7)および送信パケットI(0)～送信パケットI(3)の合計8つのパケットが、受信側からの応答を待たずに送信されている。

【0124】ところが、無線通信品質の低下などの影響により、送信パケットI(0)が受信側に到達していないために、受信側からNACKパケットNACK(0)が送信されており、これが時点 t_2 にて到来している。

【0125】この時点 t_2 では、無線通信品質値が図8中の Q_{t_2} であるので、送信ウィンドウ設定部11cは送信ウィンドウサイズを「3」に設定する。

【0126】NACKパケットNACK(0)は、順序番号「0」の送信パケットの受け入れが失敗したことを通知するものである。従って、順序番号「0」の送信パケットからの送信を行ななければならないのであり、図10(b)に示すように、「0」「1」「2」の各順番番号の送信パケットの先送りが必要となる。

【0127】そこで図9に示すように、信号処理ユニット3によりフロー制御部11bの制御の下に、送信パケ

ットI(0)～送信パケットI(2)の合計3つのパケットが、受信側からの応答を待たずに送信されている。

【0128】これらの3つの送信パケットはいずれも受信側に正常に到達したために、受信側からACKパケットACK(3)が送信されており、これが時点 t 3 にて到来している。

【0129】この時点 t 3 では、無線通信品質値が図8中のQ₂₃であるので、送信ウィンドウ設定部11cは送信ウィンドウサイズを「6」に設定する。

【0130】ACKパケットACK(3)は、順序番号「3」の送信パケットの受け入れが可能であることを通知するものであるので、図10(c)に示すように、「3」…「7」および「0」の各順番番号の送信パケットの先送りが可能となる。

【0131】そこで図9に示すように、信号処理ユニット3によりフロー制御部11bの制御の下に、送信パケットI(3)～送信パケットI(7)および送信パケットI(0)の合計6つのパケットが、受信側からの応答を待たずに送信されている。

【0132】このようにフロー制御モードとして可変モードが設定されているのであれば、無線通信品質値が高いほど送信ウィンドウサイズを大きくすることで、パケット送信のスループットを上げることができる。また、無線通信品質値が低い場合は、送信パケットが受信側まで到達しない可能性が高いという理由から、送信ウィンドウサイズを小さくすることによって、無駄な先送りパケットを減らして、消費電力を少なくできる。

【0133】なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではない。例えば前記各実施形態では、応答待ちタイムアウト時間、再送要求パケット送信回数の上限、あるいは送信ウィンドウサイズの可変制御を個々に行うものとしているが、それらを任意に組み合わせて実施することも可能である。

【0134】応答待ちタイムアウト時間、再送要求パケット送信回数の上限、あるいは送信ウィンドウサイズを設定するための特性は、前記各実施形態に挙げたものには限定されず、任意であって良い。

【0135】前記各実施形態では、応答待ちタイムアウト時間、再送要求パケット送信回数の上限、あるいは送信ウィンドウサイズを変化させるものとしているが、プロトコル制御に拘わる他のパラメータを変化させようにも良い。そしてその変化させるパラメータは、再送制御やフロー制御に関するものには限らず、他の制御に関するものであっても良い。

【0136】通信品質状態通知部6で得られた無線通信品質値を、ユーザや上位アプリケーションソフトに通知することとしても良い。このようにすれば、再送制御モードやフロー制御モードの選択を、無線通信品質値を考慮して行うことが可能となる。

【0137】前記第1実施形態および前記第2実施形態

では、再送制御モードの指定を受け付け、その再送制御モードの設定に応じて応答待ちタイムアウト時間や再送要求パケット送信回数の上限の変化のさせ方を異ならせているが、応答待ちタイムアウト時間や再送要求パケット送信回数の上限の変化のさせ方を常に一通りとしても良い。

【0138】前記第1実施形態および前記第2実施形態では、いずれの再送制御モードが設定されているときでも、応答待ちタイムアウト時間や再送要求パケット送信回数の上限を変化させようとしているが、あるモードが設定された場合には応答待ちタイムアウト時間や再送要求パケット送信回数の上限を固定値とするようにしても良い。

【0139】前記第2実施形態における応答待ちタイムアウト時間は、継続モードであれば、TCPの再送制御で用いられているexponential backoffを用いても構わない。

【0140】このほか、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

20 【0141】

【発明の効果】本発明は、他の無線通信装置との間で無線伝送路を介して情報通信を行う無線通信装置において、所定の送信手順に従って情報送信のための送信制御を行う送信制御手段と、前記無線伝送路の通信品質を示す定量的な通信品質値(例えば受信信号強度、干渉波受信強度、雑音受信強度および受信データの誤り率のうちの少なくとも1つ)を測定する通信品質測定手段と、この通信品質測定手段により測定された前記通信品質値に基づいて前記送信手順を規定する所定のパラメータを可変設定するパラメータ設定手段とを備えた。

【0142】なお、前記パラメータ設定手段は例えば、前記送信制御手段が無応答状態を検出するための応答待ちタイムアウト時間を、例えば前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を大きく設定するよう、あるいは前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間を小さく設定するように可変設定する。

【0143】あるいは、前記パラメータ設定手段は例えば、相手の無線通信装置が無応答である場合に前記送信制御手段が行う再送要求の実行回数の上限値を、例えば前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を大きく設定するよう、あるいは前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記再送要求の実行回数の上限値を小さく設定するように可変設定する。

【0144】あるいは前記パラメータ設定手段は例えば、前記送信制御手段が相手の無線通信装置からの応答を待たずに先送り送信する情報の量を示す送信ウィンド

50

ウサイズを、例えば前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記送信ウィンドウサイズを小さく設定するように可変設定する。

【0145】これらにより、コネクションを切断するまでの時間や、先送りされる情報の量を無線伝送路の状況に応じて適宜変更することができ、様々な無線伝送路の通信品質の状況下において常に効率的に通信を行うことが可能な無線通信装置となる。

【0146】また前記第2の目的を達成するために本発明は、通信品質が悪い場合にも通信を積極的に継続する継続モードおよび通信品質が悪い場合には通信を積極的に終了する切断モードのいずれか指定された方を動作モードとして設定する動作モード設定手段を備え、かつ前記パラメータ設定手段を、前記動作モード設定手段により前記継続モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間や前記再送要求の実行回数の上限値を大きく設定し、また前記動作モード設定手段により前記切断モードが前記動作モードとして設定されているのであれば、前記通信品質測定手段により測定された前記通信品質値が低くなるほど前記応答待ちタイムアウト時間や前記再送要求の実行回数の上限値を小さく設定するものとしたので、通信品質が低下した場合でもコネクションを積極的に継続したい場合と、通信品質が低下した場合にはコネクションを積極的に切断したい場合といった種々の状況をも考慮してコネクションの継続・切断を常に適切に行うことが可能な無線通信装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る無線通信装置の要部構成を示すブロック図。

【図2】応答待ちタイムアウト時間テーブルに設定される無線通信品質値と応答待ちタイムアウト時間との対応関係を示す特性の図。

【図3】本発明の第1実施形態において再送制御モードとして継続モードが設定された際の通信シーケンスの一例を示すシーケンス図。

【図4】本発明の第2実施形態に係る無線通信装置の要

部構成を示すブロック図。

【図5】再送要求パケット送信回数テーブルに設定される無線通信品質値と再送要求パケット送信回数の上限値との対応関係を示す特性の図。

【図6】本発明の第2実施形態において再送制御モードとして継続モードが設定された際の通信シーケンスの一例を示すシーケンス図。

【図7】本発明の第3実施形態に係る無線通信装置の要部構成を示すブロック図。

10 【図8】送信ウィンドウサイズテーブルに設定される無線通信品質値と送信ウィンドウサイズとの対応関係を示す特性の図。

【図9】本発明の第3実施形態において再送制御モードとして可変モードが設定された際の通信シーケンスの一例を示すシーケンス図。

【図10】図9中の各時点での送信ウィンドウの設定状況を示す図。

【符号の説明】

1…アンテナ

20 2…無線通信ユニット

3…信号処理ユニット

4…制御ユニット

5…無線通信品質測定部

6…通信品質状態通知部

7…再送制御モード指定部

8…プロトコル制御部

8 a…再送制御部

8 b…フロー制御部

8 c…応答待ちタイムアウト時間設定部

30 9…プロトコル制御部

9 a…再送制御部

9 b…フロー制御部

9 c…再送要求パケット送信回数設定部

10…フロー制御モード指定部

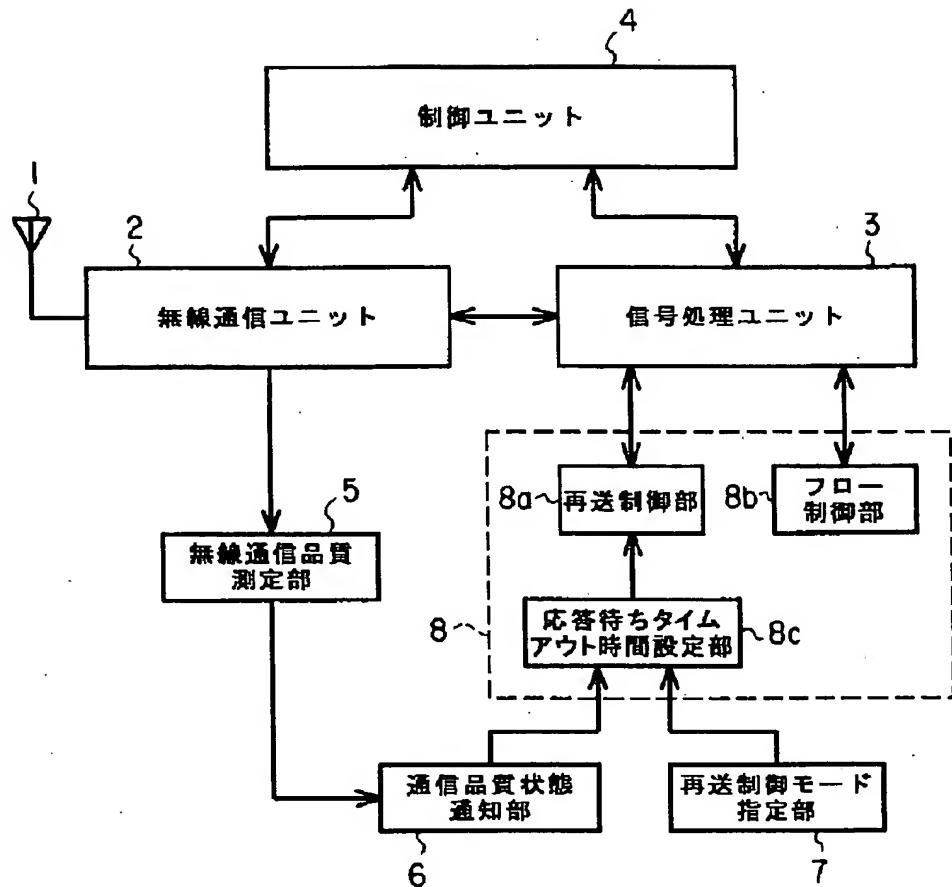
11…プロトコル制御部

11 a…再送制御部

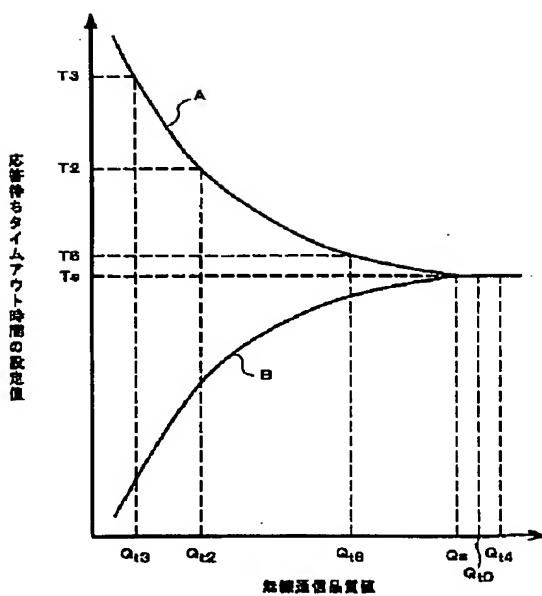
11 b…フロー制御部

11 c…送信ウィンドウ設定部

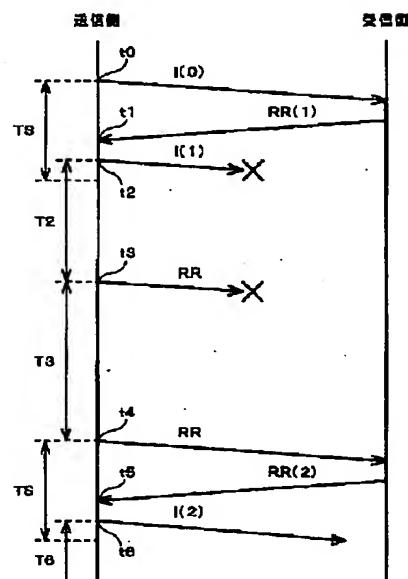
【図1】



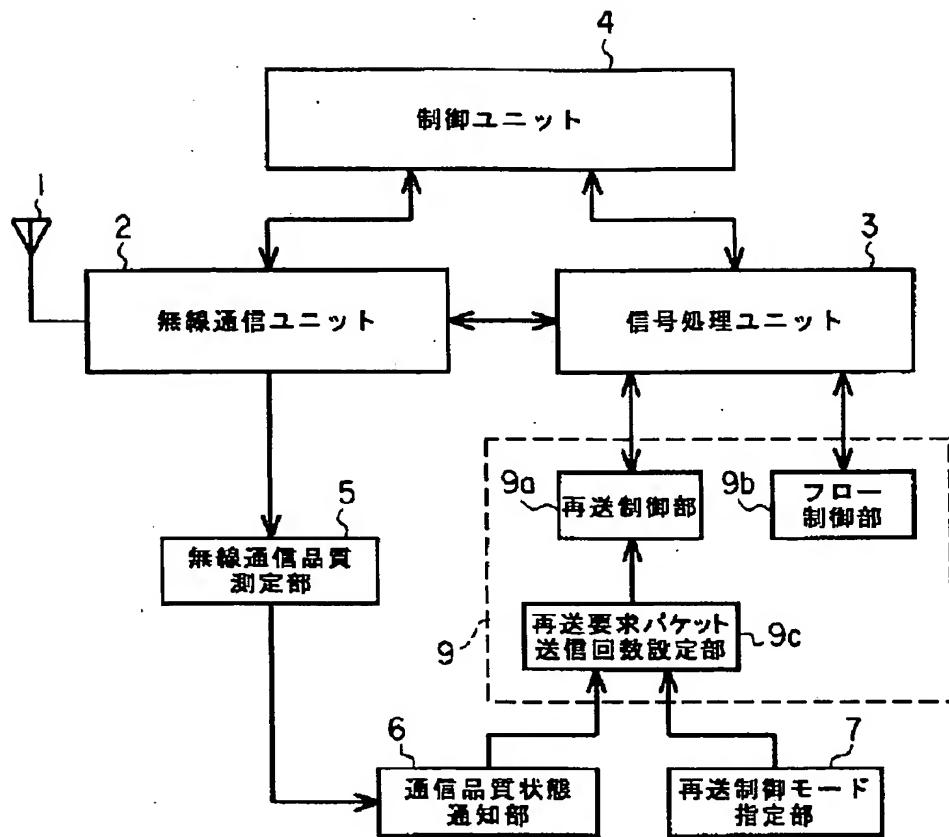
【図2】



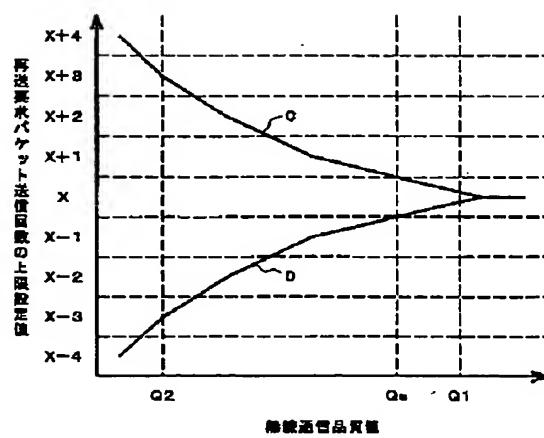
【図3】



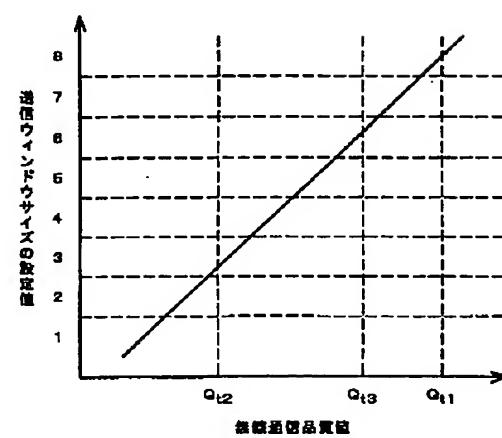
【图4】



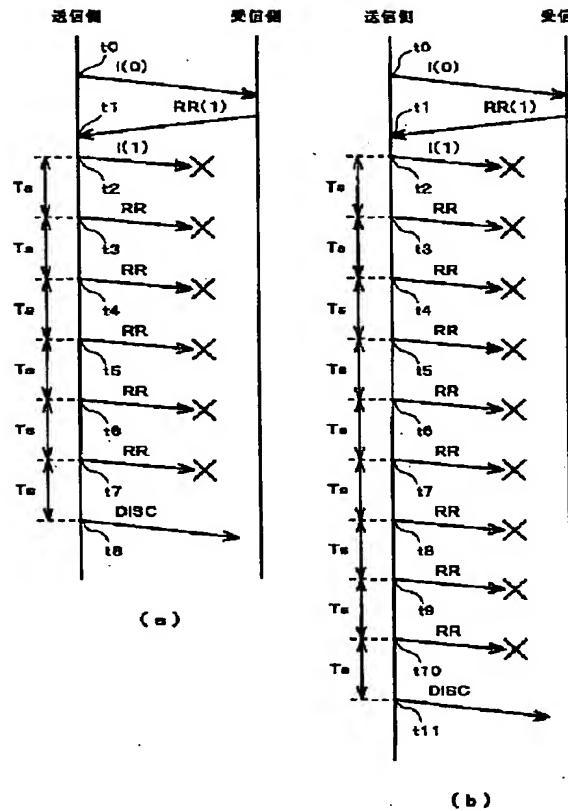
〔图5〕



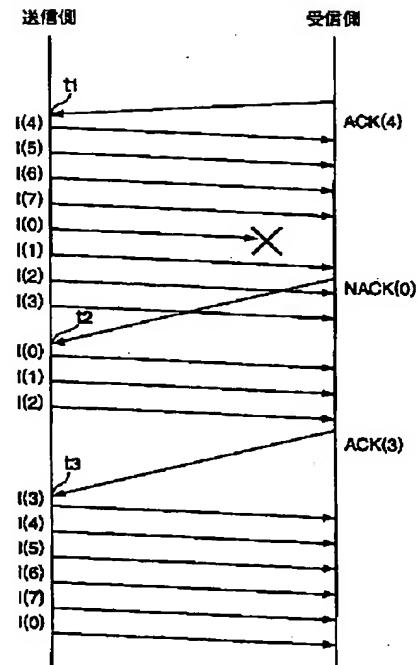
[図 8]



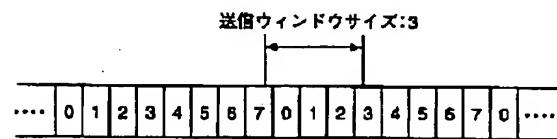
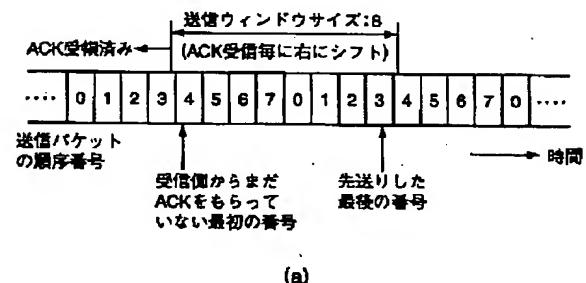
【図6】



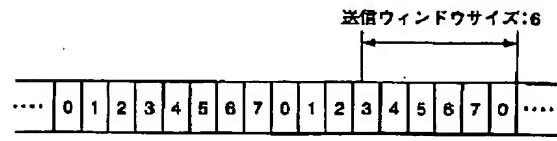
【図9】



【図10】

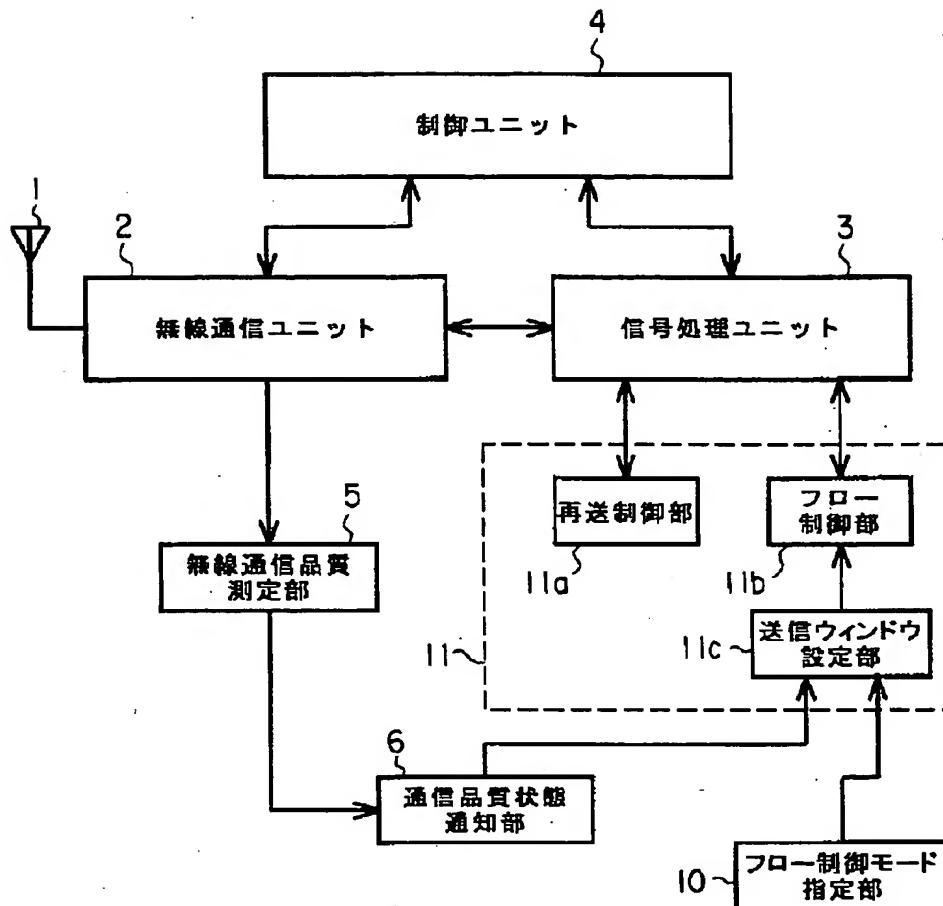


(b)



(c)

【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K030 GA03 JA10 JL01 KA21 LA01
 LA09 MB01
 5K034 AA02 EE03 HH63 HH65 KK24
 MM03 QQ01 TT02
 5K067 AA26 BB21 DD13 DD25 DD27
 DD51 FF05 FF16 GG04 GG11
 GG21 HH05 HH11 HH28 LL01
 LL11
 9A001 BB04 CC05 CC06 CC07 JJ12
 JJ18 KK56 LL09